平成20年函審第19号

漁船第八十六北雄丸機関損傷事件

言渡年月日　平成20年9月18日
審判庁　函館地方海難審判庁（河本和夫，小須田敏，堀川康基）
理事官　相田尚武
指定海難関係人　Ａ社
　業種名　船舶建造及び修理業
損害　主機6番シリンダのピストンクラウン締付ボルト4本折損
原因　主機ピストンクラウン締付ナットの締付力低下

主文

本件機関損傷は，主機ピストンクラウン締付ナットの締付力が低下したことによって発生したものである。

理由

（海難の事実）

1　事件発生の年月日時刻及び場所

平成19年10月27日03時30分

北海道枝幸港東方沖合

（北緯45度04.1分　東経142度57.7分）

2　船舶の要目等

(1)　要目

船種船名　漁船第八十六北雄丸
総トン数　160トン
全長　38.126メートル
機関の種類　過給機付4サイクル6シリンダ・ディーゼル機関
　連続最大出力　860キロワット
　回転数　毎分590

(2)　設備及び性能等

ア　第八十六北雄丸

第八十六北雄丸は，昭和59年11月に進水した，オッタートロール式の沖合底引網漁業に従事する鋼製漁船で，主機として，Ｂ社が製造した6M28H4Ａ型と称するディーゼル機関を，推進装置として可変ピッチプロペラをそれぞれ装備していた。

イ　主機

①　過負荷制限装置

主機は，定格出力1,471キロワット同回転数毎分750（以下，回転数は毎分のものとする。）の機関に負荷制限装置を付設し，燃料ポンプラック目盛21.5にて出力を制限し，連続最大出力860キロワット同回転数590としたものであった。

②　過負荷警報装置

燃料ポンプラック目盛が制限値に達したとき，リミットスイッチが作動して警報が吹

鳴し，ランプが点灯する過負荷警報装置が操舵室及び機関室に装備されていた。

③　ピストン

ピストンは，鋼製ピストンクラウンと鋳鉄製ピストンスカートの組立形で，ピストンクラウンに4本の植込みボルト（ピストンクラウン締付ボルト）を締め込んでピストンスカートを取り付け，同ボルトに座金，皿ばね2個及び2連座金を装着したうえで，同ボルト用ナット（ピストンクラウン締付ナット）を締め付けることにより結合されていた。

ピストンクラウン締付ボルトは，全長101ミリメートル（以下「ミリ」という。），ねじの呼びM16, ピッチ 1.5 ミリのクロムモリブデン鋼製で，ピストンクラウン締付ナットの締付方法については，同ナットを一杯に締め付け後 90 度戻すよう取扱説明書に記載されていた。

④　シリンダライナ

シリンダライナは，特殊鋳鉄製で，内面にはクロームメッキが施されていた。

⑤　潤滑油及び同系統

主機の潤滑油は，主機クランク室油だめに約 350 リットル及びサイドタンク内に約 1,650 リットル合計約 2,000 リットルを保有し，その系統は，油だめの潤滑油が直結のポンプまたは予備の電動ポンプに吸引・加圧され，油圧調整弁で約 4.5 キログラム毎平方センチメートル（以下「キロ」という。）に調圧され，冷却器及びこし器を経て主管に至り，各シリンダに分岐して主軸，クランク軸受，ピストンピン，ピストン及びシリンダライナを潤滑・冷却してクランク室油だめに落ち，また，油圧調整弁から逃げた潤滑油はサイドタンクに入り，オーバーフローしてクランク室油だめに落ち，循環するようになっていた。また，遠心清浄機によりサイドタンク内の潤滑油を常時清浄できるようになっていた。

なお，潤滑油は，毎年2月及び7月ごろ全量が新替えされていた。

3　主機の運転状況，損傷来歴等

(1)　運転状況

主機は，毎年3月中旬から翌年の1月末までの操業期間中，年間約4,000時間運転され，毎年休漁期の2月にA社に入渠して整備されていたが，いつしか負荷制限装置が機能しないまま，通常の航海及び曳網操業時ともに回転数 680 ないし 700,燃料ポンプラック目盛約 26 で運転され，また，過負荷警報装置は同目盛26.5にて作動するように変更されており，転舵時や曳網時，さらに漁場移動で急増速するときや帰港時せりに合わせて回転及びプロペラピッチを上げて運転するときなど，一日に数回以上過負荷警報装置が作動していた。

(2)　整備来歴，損傷来歴，メーカー助言等

ア　昭和63年3月定期検査時及び平成12年3月定期検査時，全ピストンクラウン締付ボルト及び同ナットが新替えされた。

イ　平成12年11月6番シリンダの損傷事故が発生し，6番クランクピン，7番主軸を削正，台板やシリンダブロックを溶接するなどの修理が実施された。また，同年ころからピストンとシリンダライナとの間のスカッフィングが多発するようになっていたことから，主機メーカーから,最も高出力が予想されるときにおいても燃料ポンプラック目盛を23ないし25とするように助言を受けたが，その後も従来どおり運転されてスカッフィングが多発した。

ウ　平成16年スカッフィング対策としてピストン注油穴追加,ピストンリング改造などが主

機メーカーにより施工された。

4　事実の経過

第八十六北雄丸は，平成 17 年 2 月定期検査の目的でＡ社に入渠した際，主機全ピストンクラウン開放，全ピストンクラウン締付ボルト及び同ナット新替えなどの整備が実施された。

Ａ社は，専任職長を主機開放・復旧作業にあたらせ，ピストンクラウン締付ナットは，取扱説明書記載のとおりに締め付けさせた。

第八十六北雄丸は，平成 18 年 10 月スカッフィングが生じた全シリンダライナ取替え，翌 19 年 2 月入渠時にもスカッフィングが認められた 2 筒のシリンダライナ取替え，潤滑油新替え等の整備ののち，翌 3 月中旬からオホーツク海または宗谷岬沖合の漁場において，日帰りないし 3 日間の操業に従事した。

第八十六北雄丸は，主機が最も高出力が予想されるときにおいても過負荷域に入ることのないよう，燃料ポンプラック目盛を制限せず，短時間の過負荷運転を頻繁に繰り返していたところ，平成 19 年 9 月 10 日スカッフィングが生じて操業継続が不能となった。

第八十六北雄丸は，操業を中止して主機低速運転で北海道紋別港に帰港し，損傷が生じた全シリンダライナ，全クランクピン軸受メタルなどを新替えして操業に復帰したところ，主機 6 番シリンダのピストンクラウン締付ナットの締付力が低下して緩みが生じ，同ボルトに繰り返しの引っ張り応力及び曲げ応力が作用するようになった。

こうして第八十六北雄丸は，13 人が乗り組み，平成 19 年 10 月 26 日 23 時 30 分紋別港を発し，枝幸港東方沖合の漁場に向け，主機回転数 680，プロペラピッチ 17 ないし 17.5 度とし，11.5 ノットの対地速力で航行中，前回ピストンクラウン締付ボルト及びナットを新替えしてからの運転時間が約 11,000 時間経過後の，翌 27 日 03 時 30 分北見神威岬灯台から真方位 088.5 度 19.7 海里の地点において，主機 6 番シリンダのピストンクラウン締付ボルト 4 本が相次いで折損し，ピストンクラウンとピストンスカートが分離してシリンダヘッドや吸・排気弁に衝突し，主機が大音を発した。

当時，天候は曇で風力 2 の北東風が吹き，海上は穏やかであった。

損傷の結果，第八十六北雄丸は，主機が運転不能となって救助を要請し，来援した僚船に曳航されて紋別港に引き付けられ，主機が修理された。

（本件発生に至る事由）

1　最も高出力が予想される航行時においても燃料ポンプラック目盛 23 ないし 25 で運転するようにとの主機メーカー助言にもかかわらず，燃料ポンプラック目盛 26.5 に設定変更した過負荷警報装置が一日に数回以上，頻繁に作動する状況で主機が運転されていたこと

2　平成 17 年 2 月全ピストンクラウン締付ボルト及び同ナットを新替えしたこと

3　シリンダライナとピストンリングとの間にスカッフィングが多発したこと

4　主機 6 番シリンダのピストンクラウン締付ナットの締付力が低下して緩みが生じたこと

（原因の考察）

本件は，主機 6 番シリンダのピストンクラウン締付ナットの締付力が低下したことが原因となるが，以下のとおり，その要因を特定することができない。

1　最も高出力が予想される航行時においても燃料ポンプラック目盛 23 ないし 25 で運転するようにとの主機メーカー助言にもかかわらず，燃料ポンプラック目盛 26.5 に設定変更した過負荷警報装置が一日に数回以上，頻繁に作動する状況で主機が運転されていたことは，シリンダ

ライナとピストンリングとの間のスカッフィング多発に繋がり，本件発生に至る過程で関与した事実であるが，このような運転状況下で過去ピストンクラウン締付ナットの緩みや同ボルトの折損事例がないことから，本件と相当因果関係がないものと認める。
２　シリンダライナとピストンリングとの間にスカッフィングが多発したことは，本件発生に至る過程で関与した事実であり，ピストンクラウン締付ボルトに過大な引っ張り力が作用したことが予想されるが，過去数年来スカッフィングが多発しているにもかかわらず，ピストンクラウン締付ナットの緩みや同ボルトの折損事例がないことから，本件と相当因果関係がないものと認める。
３　平成17年2月6番シリンダのピストンクラウン締付ボルト及び同ナットを新替えした際,同ナットの締め付けが不足していたことが原因である旨の主張があるが,事実認定の根拠5から,取扱説明書のとおりに締め付けたと認められること及び同締め付けから約2年8箇月経過し,この間の主機運転時間が約11,000時間であることからして，同主張は認められない。

（海難の原因）
本件機関損傷は，主機ピストンクラウン締付ボルト及び同ナットを新替えし，同ナットを締め付けてから約11,000時間運転後，同ナットの締付力が低下して緩みが生じ，同ボルトに繰り返しの引っ張り応力及び曲げ応力が作用したことによって発生したものである。

（指定海難関係人の所為）
Ａ社の所為は，本件発生の原因とならない。

よって主文のとおり裁決する。